

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-22877

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/713

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 J 13/00

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-179004

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 7 月 9 日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 若山 裕修

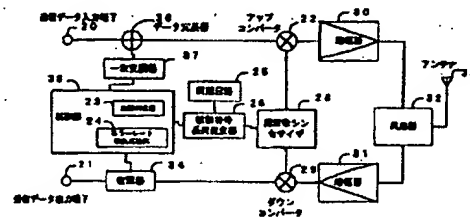
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 周波数ホッピング技術を用いた通信において、周波数ホッピングする回数を減少させることで、主に画像等のデータを送受信する際のデータ転送レートを向上すること

【解決手段】 受信側復調器 3 4 によって復調されたデータのエラーレートをエラーレート検出格納部 2 4 に格納し、比較判定部 2 3 により第 1 の基準値との大小を判別し、大きいときは拡散符号系列発生器 2 6 の出力する拡散符号を変化させる。小さいときは拡散符号を変化させない。拡散符号に応じて周波数シンセサイザ 2 8 が送受信を行う周波数を変更する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数をホッピングしながら双方向通信を行う通信装置において、受信信号のエラーレートを検出する検出手段と、そのエラーレートの基準値を記憶する記憶手段と、前記検出手段により検出された受信信号のエラーレートが前記基準値よりも大きくなるか否かを判別するエラーレート判別手段と、そのエラーレート判別結果に基づき前記周波数をホッピングさせる周波数変更手段と、を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記周波数変更手段により周波数がホッピングされたときからの経過時間を測定する測定手段と、その測定手段により測定された経過時間が所定時間に達しているか否かを判別する時間判別手段とを有し、前記周波数変更手段は、前記エラーレート判別手段によるエラーレートの基準値超過が判別されるタイミングと、時間判別手段による所定時間の判別のタイミングとの早い方のタイミングで周波数を変更するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】 前記周波数変更手段は、ホッピングする周波数の変更パターンを記憶したテーブルを有し、そのテーブルに従って変更する周波数を決定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】 前記エラーレート判別手段によりエラーレートが高いと判別した周波数を検出する高エラーレート周波数判別手段を備え、その高エラーレート周波数判別手段により検出された周波数をホッピング周波数から除外もしくは変更する手段を備えたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトラム拡散を利用した、特に周波数ホッピング方式を用いた通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、上記スペクトラム拡散通信方式を用いた通信システムでの通信方式として、周波数の有効利用、かつ、秘匿性を高めるために使用される周波数ホッピング方式（以下FH方式と示す。）がある。FH方式は搬送波を拡散符号系列により予め定められた規則に従い、ホッピングさせることにより拡散を行うものである。FH方式によるスペクトラム拡散通信方式を使用した従来の双方向通信システムは図10のように構成されていた。

【0003】まず、送信機について説明する。拡散符号系列発生器5から出力される拡散符号系列に従って周波数シンセサイザ6からはランダムな周波数の信号が出力される。送信データ入力端子には一次変調信号が入力される。送信データ入力端子1に供給された一次変調信号は周波数シンセサイザ6からの出力によりアップコンバータ3で出力周波数が決定される。アップコンバータ3

により周波数変換された送信データは、増幅器8で増幅された後、共用器10を経てアンテナ11から送信出力される。

【0004】次に受信機について説明する。アンテナ11で受信された信号は共用器10で送信波と分離され、増幅器9で増幅された後にダウンコンバータ7に入力され、ダウンコンバータ7により前記周波数シンセサイザ6からの周波数を指定する信号に基づいて周波数変換され、復調器12により復調されて受信データとされる。

【0005】この受信データは図示外のデータ演算回路に出力されると共に同期回路4にも出力される。同期回路4では受信信号からホッピング周波数の位相が検出され、同期回路4から拡散符号系列発生器5に同期信号が出力される。拡散符号系列発生器5は入力された同期信号に従い、拡散符号系列を出力する。拡散符号系列発生器5から出力された拡散符号系列は周波数シンセサイザ6に供給される。周波数シンセサイザ6は入力された拡散符号系列に従ってランダムな周波数の出力を発生する。ダウンコンバータ7は受信信号と周波数シンセサイザ6からの出力とを乗算して受信信号を逆拡散する。ダウンコンバータ7において逆拡散された逆拡散信号は復調器12で復調され、復調器12において受信データを得て、復調された受信データは受信データ出力端子2から出力される。

【0006】このような送受信機で双方向通信を行うには、これらの送信機と受信機とが同時に動作することになる。尚、前記ランダムな周波数とは、前記拡散符号発生器5から同期信号の入力の度に出力される拡散符号がランダムに変更されることを意味し、この拡散符号の系列（周波数の変化パターンを示す）を一組の通信装置相互で共有することにより、送受信が行われるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記FH方式を利用した通信方式では、ホッピングした直後に上記周波数シンセサイザの発生する周波数が安定する時間（以下、占有時間と呼ぶことにする）が必要となる。周波数ホッピング方式による通信は、通話の秘匿性や多チャンネル化のために、同一周波数での通信時間に、上限が定められており、通常は上限よりも十分小さい時間（図11中、Tで示す時間）毎にホッピングが行われている。図11に示すようにある周波数帯（例えばf1）から、別の周波数帯（例えばf2）に周波数遷移する際の、周波数の不安定な時間（t2）が占有時間である。この占有時間中は通常の通信は不可能であり、周波数が安定するまでの間、システム全体に待ち時間が存在する。その結果、通常アマチュア無線等で用いられる搬送周波数を一定とした通信と比較するとその伝送速度は原理的に低下する。

【0008】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、周波数ホッピング時の、占有時

間を少なくすることによって上述の転送レートを上げることが可能になり、音声データのみならず、データ量の多い画像データの送受信に好適な通信装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1の通信装置は、受信信号のエラーレートを検出する検出手段と、そのエラーレートの基準値を記憶する記憶手段と、前記検出手段により検出された受信信号のエラーレートが前記基準値よりも大きくなるか否かを判別するエラーレート判別手段と、そのエラーレート判別結果に基づき前記周波数をホッピングさせる周波数変更手段とを備えている。検出手段により受信信号のエラーレートが検出され、エラーレート判別手段は、検出されたエラーレートが記憶手段に記憶された基準値よりも大きいか否かを判別し、その判別結果に基づいて周波数変更手段が周波数をホッピングさせるのである。

【0010】また、請求項2記載の通信装置は、周波数がホッピングされたときからの経過時間を測定する測定手段と、その測定手段により測定された経過時間が所定時間に達しているか否かを判別する時間判別手段とを備える。周波数変更手段は、エラーレート判別手段によるエラーレートの基準値超過の判別タイミングと、時間判別手段による所定時間の判別のタイミングの早い方のタイミングで周波数を変更する。同一周波数による通信時間を制限して通信を行うわけである。

【0011】さらに、請求項3記載の通信装置は周波数変更手段はホッピングする周波数の変更パターンを記憶したテーブルを有し、そのテーブルに従って変更する周波数を決定する。予めホッピングする周波数を定めたテーブルを用意することにより、使用する搬送周波数を決定する時にホッピング周波数をいちいち算出する時間が無くなり、通信の高速化が図れるわけである。

【0012】また、請求項4記載の通信装置は、エラーレート判別手段によりエラーレートが高いと判別した周波数を検出する高エラーレート周波数判別手段を備え、前記高エラーレート周波数判別手段により検出された周波数をホッピング周波数から除外する。その方法としてはエラーレートを算出しエラーレートが高いと判断された搬送周波数を上記ホッピングテーブルから除外するか、高エラーレート判別手段によりエラーレートが低いと判断されているホッピング周波数にホッピングテーブルの変更を行う。もしくは、ホッピング周波数を算出した際に、その周波数がそれ以前にホッピング周波数として用いられており、その時にエラーレートが高いと判断されたときにはその搬送周波数を用いずに、さらに次に算出された搬送周波数を用いる。そのようにすることで、通信上妨害されやすい周波数を除去することができ通信を円滑に行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態について図1のブロック図、図9の送信データ図を参照して説明する。図1で示される構成の通信装置から送信を行う際のデータのフォーマットは図9のようなフォーマットである。このフォーマットで送信用タイムスロットと受信用タイムスロットがそれぞれ構成されるのである。尚、図9中のデータ情報とは、本来送りたい信号のことであり、エラー訂正用データは、データ情報が正しいかどうかを判断するための誤り訂正用の信号を示しており、ホップ情報とは、エラーレートの高低を判断する信号を示している。ここで、エラー訂正用データとしては、公知のリードソロモン符号等を採用することができ、送信内容を示すデータ情報に付加されるものである。

【0014】まず、図1において周波数シンセサイザ28、アップコンバータ22、増幅器30、共用器32、アンテナ33、増幅器31、ダウンコンバータ29、復調器34は図10の従来の技術と同一であるので詳細な説明は省略し、異なる部分のみ説明する。

【0015】同期回路25は一定周波数の同期信号を後述の制御部38に出力するように構成されている。

【0016】拡散符号系列発生器26は前記同期信号に応じて制御部38からの指令信号を読みとり、それが周波数の遷移を指令する遷移指令信号の場合には拡散符号系列の次の拡散符号を周波数シンセサイザ28に出力し、一方、遷移指令信号でない場合には周波数遷移を行わないとして新たな拡散符号は出力しないように構成されている。

【0017】制御部38は、前記同期信号に応じて動作し、前記受信データ出力端子21と前記ダウンコンバータ29との間に接続された復調器34にその入力側が接続され、その出力側は一次変調器37を介してデータ冗長器36に接続されている。このデータ冗長器36は前記送信データ入力端子と前記アップコンバータ22との間に接続され、送信データ入力端子20から入力された送信データと制御部38からのデータとが冗長される。

【0018】前記制御部38は、前記復調器34から入力された受信データに基づき検出手段としてのエラーレート検出格納部24において、エラーレートをRS（リードソロモン符号）符号等を用いた周知の誤り訂正技術を使用して演算し、エラーレート判別手段としての比較判定部23において予め設定されている周波数遷移判別用の第1基準エラーレート値と演算した受信データのエラーレートとの比較を行う。このエラーレートが第1基準エラーレート値よりも大きいときは良好な通信が不可能として前記遷移指令信号を前記拡散符号系列発生器26に出力し、一方、前記演算したエラーレートが第1基準エラーレート値よりも小さいときにはまだ良好な通信が可能として周波数維持信号を前記拡散符号系列発生器

26に出力するように構成されている。また、制御部38は前記遷移指令信号と周波数維持信号とを送信用タイムスロットにおいて前記一次変調器37に出力し、これらをそれぞれ変調させてデータ冗長器36でホップ情報としてエラー訂正用データの後に付加させる。

【0019】一方、制御部38は受信用タイムスロットにおいては受信信号のホップ情報を受けて、それが遷移指令信号の場合には次の送信用タイムスロットの時に周波数をホッピングさせるべく拡散符号系列発生器26に遷移指令信号を出力する。

【0020】このようにして、エラーレートが第1基準値よりも大きくなったことを検出した通信装置(A)と、ホップ情報に基づいて周波数の遷移を指令された通信装置(B)は、それぞれ同時に次のホッピング周波数に切り替えられることになる。つまり、図2に示すように、従来のように一定時間毎にホッピングは行われず、通信の妨害によりエラーレートが悪化したときのみホッピングが行われるので、占有時間の総量は低減されるのである。通信装置(A)は送信用タイムスロットの後に受信用タイムスロットが設けられ、これを繰り返す動作を行い、通信装置(B)は通信装置(A)が送信用タイムスロットにあるときは受信用タイムスロットに、通信装置(A)が受信用タイムスロットにあるときは通信装置(B)は送信用タイムスロットになるように設定されることにより、多重通信が行われ、この送信用タイムスロットと受信用タイムスロットを1フレームとしたとき、そのフレームの整数倍がホッピングの滞留時間となるのである。この滞留時間が1ホップ毎に異なるものになるのである。

【0021】また、請求項2記載の時間判別手段を考慮した第2の実施形態を図3に示す。周波数シンセサイザ28、アップコンバータ22、増幅器30、共用器32、アンテナ33、増幅器31、ダウンコンバータ29、復調器34、同期回路25、拡散符号発生器26、一次変調器37は図1と同一であるので詳細な説明は省略し、異なる部分についてののみ説明する。

【0022】測定手段としてのタイマ27aは、制御部38内に設けられており、制御部38から前記拡散符号系列発生器26に遷移指令信号が出力されたときに計数を開始し、再び遷移指令信号が出力されたときにゼロリセットを行ってから計数を再開するように構成されている。

【0023】時間判別手段としての時間判別部27は、制御部38内に設けられており、タイマ27aによって計数された時間が所定の基準滞留時間よりも大きいのか否かを判別し、大きくなったときにタイムアップ信号を発生するように構成されている。

【0024】一方、比較判定部23は、エラーレート検出部24によって検出された受信信号のエラーレートが前記第1の基準値よりも大きくなったときに通信不良

(NG)信号を発生するように構成されている。

【0025】制御部38は、受信用タイムスロットにおいて、ホップ情報に基づいて遷移が指令されているときは次の送信用タイムスロットの時に、遷移指令信号を拡散符号系列発生器26に出力すると共に一次変調器37にも出力する。この時、タイマ27aの計数がリセット後、再開される。

【0026】また、制御部38は、前記通信不良信号とタイムアップ信号のいずれか一方が発生されたときに、次の送信用タイムスロットの時に遷移指令信号を拡散符号系列発生器26に出力するように構成されている。この機能部分が請求項2の周波数変更手段に相当するのである。

【0027】また、システム全体の流れを、図3の構成を2つの送受信器に採用した場合のフローチャートを示す図5、図6を参照して説明する。図5中のカウンタ1、カウンタ2は送受信器1内にメモリに記憶させるカウンタであり、図6中のカウンタ3、カウンタ4は送受信器2内のメモリに記憶させるカウンタであり、初期状態において、すべてのカウンタの値は同じである。また、拡散符号系列発生器26にはホッピング周波数が記憶されたテーブルが内蔵されており、そのテーブルは、アドレスに対応して互いに異なる周波数が設定された構成となっており、ホッピングパターン1の1サイクル分が記憶されている。前記カウンタの内容はこのテーブルのアドレスを指定するものである。

【0028】まず、送受信初期搬送周波数を送受信器1と、送受信器2で決定する(s1)。送受信器1において、送受信器2から送られたデータを受信する(s2~s4)。そのデータから、受信したホップ情報(フラグ)を分離し、ホップ情報の状態によって次回通信時の搬送周波数を決定するポイントとなるカウンタ2の値を変化させる(s5, s6)。ホップ情報がエラーレートの基準を満たしているという信号(以下OK維持信号という)の時はカウンタ2を変化させず搬送周波数を変化させない。また、ホップ情報がエラーレートの基準を満たしていないという信号(以下NG遷移信号という)の時はカウンタ2を更新し、送受信器1の搬送周波数を変化させる。

【0029】送受信器2から送られたホップ情報がOK維持信号の時、時間判別部27で基準時間が経過しているかどうかを判別し(s7)、基準時間が経過していればカウンタ2を更新する(s8, s9)。時間判別部27により、基準時間が経過していないと判断されたときには送受信器2へ発信するデータ情報、エラー訂正用データを作成し(s10)、送受信器2からの送信データ(データ情報、エラー訂正用データ)から得られたエラーレートで前記エラーレート比較を行う(s11)。その時、エラーレート基準を満たしていれば、ホップ情報をOK維持信号とし(s12, s13)、すべての作成

送信データを送受信器2へ送信する(s14, s15)。エラーレート基準が満たされていないときにはカウンタ2を更新し(s9)、NG遷移信号をホップ情報として作成し、すべての作成送信データを送受信器2へ送信する。

【0030】また、送受信器2から送られたホップ情報がNG遷移信号の時、次の送信時の搬送周波数を変化させるためカウンタ2を更新する(s6)。送受信器2へ発信する送信データ(データ情報、及びエラー訂正用データ)と、ホップ情報(ここではOK維持信号)を作成し(s17)、カウンタ2の値をカウンタ1に代入し(s18)、カウンタ1に応じたホッピング周波数で作成送信データを送受信器2へ送る(s14, s15)。その際には送受信器2はカウンタ3に応じたホッピング周波数で通信を行う(t2, t3)。

【0031】その送信データを受け取る送受信器2では、送受信器1より受け取ったデータのホップ情報に従って、状態によって次回通信時の搬送周波数を決定するポイントとなるカウンタ4の値を変化させる。ホップ情報がOK維持信号の時(t5)は、カウンタ4を変化させず搬送周波数を変化させない。また、ホップ情報がNG遷移信号の時はカウンタ4を更新し(t6)、送受信器2の搬送周波数を変化させる。

【0032】送受信器1から送られたホップ情報がOK維持信号の時、時間判別部で基準時間が経過しているかどうかを判別し(t7)、基準時間が経過していればカウンタ4を更新する(t8, t9)。時間判別部により、基準時間が経過していないと判断されたときには送受信器1へ発信するデータ情報、エラー訂正用データを作成し(t10)、送受信器1からの送信データ(データ情報、エラー訂正用データ)から得られたエラーレートで前記エラーレート比較を行う(t12)。その時、エラーレート基準を満たしていれば、ホップ情報をOK維持信号とし(t13)、作成したすべての送信データを送受信器1へ送信する(t14, t15)。

【0033】エラーレート基準が満たされていないときにはカウンタ4を更新し(t9)、NG信号をホップ情報として作成し、作成したすべての送信データを送受信器1へ送信する(t14, t15)。

【0034】また、t5において、送受信器1から送られたホップ情報がNG信号の時、次の送信時の搬送周波数を変化させるためカウンタ4を更新する(t6)。送受信器1へ発信する送信データ(データ情報、及びエラー訂正用データ)と、ホップ情報(ここではOK維持信号)を作成し(t17)、カウンタ4の値をカウンタ3に代入し(t18)、カウンタ3に応じたホッピング周波数で作成送信データを送受信器2へ送る(t14, t15)。その際には送受信器1はカウンタ1に応じたホッピング周波数で通信を行う。

【0035】このような流れで通信を行うことで、本発

明の通信装置を実質的に動作させることができる。

【0036】次に請求項4記載の高エラーレート判別手段を備えた第3の実施形態をブロック図4に示す。周波数シンセサイザ28、アップコンバータ22、増幅器30、共用器32、アンテナ33、増幅器31、ダウンコンバータ29、復調器34、同期回路25、拡散符号発生器26、一次変調器37は図1と同一であるので詳細な説明は省略し、制御部38内のホッピングテーブル35、高エラーレート判別部39の役割を中心として説明する。

【0037】ホッピングテーブル35は、比較判定部23で作成した周波数遷移信号を受けて拡散符号発生器26が発生する新たな拡散符号を予めホッピング周波数の変更パターンとして記憶しておくテーブルである。

【0038】高エラーレート判別部39は、エラーレート検出格納部24により算出されたエラーレートが第2の基準値(第1の基準値よりも高い値)よりも高いか否かを判別し、高いと判断されたときの搬送周波数を上記ホッピングテーブル35から除外するか、エラーレートが第2の基準値よりも低いと判断されているホッピング周波数にホッピングテーブルの変更を行う。もしくは、ホッピング周波数を算出した際に、その周波数がそれ以前にホッピング周波数として用いられており、その時にエラーレートが高いと判断したときにはその搬送周波数を用いずに、さらに次に算出する搬送周波数を用いるように構成されている。また、ホッピングテーブル35の変更がある基準回数以上発生した場合、もしくはホッピングテーブル35の使用周波数がある基準数以上削減された場合には、ホッピングテーブル35の状態を初期の状態に戻すことも可能であるように構成する。

【0039】つまり、制御部38は第2の実施形態と同様に時間判別部27により発生されるタイムアップ信号と、通信不良信号の発生タイミングの早い方のタイミングで遷移信号を拡散符号系列発生器26とホッピングテーブル35に出力するのである。また、高エラーレート判別部39は、エラーレート検出格納部24にて検出された受信信号のエラーレートが第2の基準値よりも大きくなったときにテーブル変更信号を発生するのである。

【0040】このテーブル変更信号に反応して制御部38は第2の基準値よりもエラーレートが大きくなったときに使用していたホッピング周波数を不使用とするため、ホッピングテーブル35の周波数使用テーブルからその周波数を予備エリアに除外し、予備周波数を除外した周波数の記憶アドレスに移動させるのである。

【0041】こうすることにより、次のホッピングサイクルにおいて高エラーレートとなった周波数は使用されなくなるのである。拡散符号発生器26に含まれるホッピングテーブル35から、比較判定手段23からの信号を用いて、エラーレートの高い搬送周波数を取り除き、データ転送レートの向上を果たすことができる。更に、

搬送周波数として使用できる周波数がある基準まで減ってきたことを確認したら、ホッピングテーブル35を初期状態に戻し、ホッピングパターンも元の状態に戻す。この繰り返しの行うことによって、結果的に2重構造の秘話通信方式となり、従来行われているFH方式のスペクトラム拡散通信装置の秘話性、秘匿性もまた向上することができる。また、PN符号等の拡散符号発生手段を端末機に搭載することなく、発生パターンを記憶しておくことができる。

【0042】以上説明したものの他に、次のような変形も可能である。即ち一方の通信装置においてシステムの簡略化のためエラーレート検出格納部24と比較判定部23を入れないようにすることが可能である。エラーレートを計算する時間が結果的にデータ転送レートを制限してしまうため、さらにデータ転送レートを上げたいときには、従来例の通信装置の図10を一方の通信装置としても使用できる。そのときのシステム全体の流れをフローチャート図7、図8に示す。

【0043】送受信器1については、上述の説明と同じである。図8における送受信器2では、送受信器1より受け取ったデータをホップ情報と、データ情報に分離する(p1、p2)。また、送受信器1へ送受信器2で作成したデータ情報とエラー訂正用データを送り、ホップ情報は、送受信器1へそのまま送り返す(p3、p4)。送受信器1から送られたホップ情報の結果によって、次回受信時のホッピング周波数を変化させる(p5、p6)。この流れで通信を行うことができる。

【0044】また、この実施形態では送信データのフォーマットは図9のように構成したが、データ情報、エラー訂正用データ、ホップ情報の順番がいかなる形になってもこの通信が損なわれることがないのは言うまでもない。

【0045】また、制御部38をまとめて、ブロック図1、図3、図4に掲載したが、この制御手段は回路等のハード、プログラム等のソフト等で動作させることができる。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の通信装置は、受信信号のエラーレートを検出する検出手段と、そのエラーレートの基準値を記憶する記憶手段と、前記検出手段により検出された受信信号のエラーレートが前記基準値よりも大きくなるか否かを判別するエラーレート判別手段と、そのエラーレート判別結果に基づき前記周波数をホッピングさせる周波数変更手段を備えることによって、従来データ通信する際に周波数をホッピングさせる回数が実質上減少し、一定時間毎に要していた占有時間を減少させる事ができ、結果的にデータ転送レートを向上することができる。

【0047】また、請求項2記載の通信装置は、周波数ホッピング時間の計測手段や時間判別手段を備える事に

よって、ある搬送周波数帯を占めている時間を制限する事ができる。同一周波数での通信時間に上限が定められているため、その制約の範囲内で通信条件を満たすことができる。

【0048】また、請求項3記載の通信装置は、ホッピング変更パターンを記憶したテーブルを備える事で搬送周波数を決定する度にホッピング周波数を算出する時間を省き通信の高速化を図ることができる。

【0049】また、請求項4記載の通信装置は、エラーレートが高い搬送周波数を除外する手段を設けることで、ホッピング周波数を限定することができ、ホッピング周波数を限定することで上記占有時間を減少させることができるので、その分だけデータ転送レートを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方式を適用した一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明を適用した搬送周波数の変化を示すタイムチャートである。

【図3】他の実施形態（特に請求項2）の構成を示すブロック図である。

【図4】他の実施形態（特に請求項3、請求項4）の構成を示すブロック図である。

【図5】図3の構成における制御動作のフローチャートである。

【図6】図3の構成における制御動作のフローチャートである。

【図7】一方の送受信器に図3の構成を用い、他方の送受信器に図5の構成を用いたときのその制御動作のフローチャートである。

【図8】一方の送受信器に図3の構成を用い、他方の送受信器に図5の構成を用いたときのその制御動作のフローチャートである。

【図9】図1、図3、図4の構成における送受信データのフォーマットである。

【図10】従来例のFHスペクトル拡散通信方式による通信装置の構成を示すブロック図である。

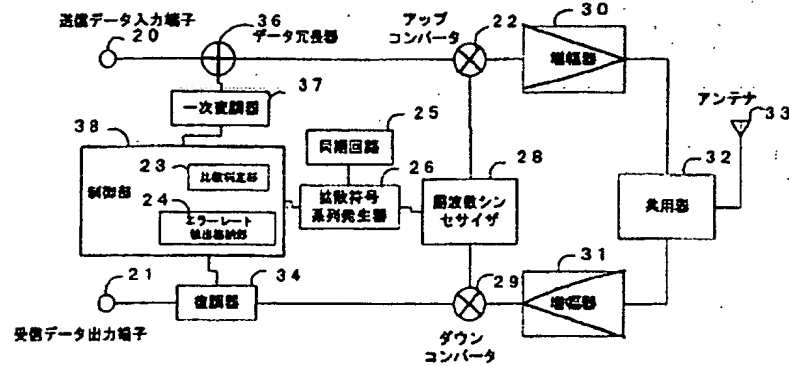
【図11】従来のFHスペクトル拡散通信方式の搬送周波数変化のタイムチャートである。

【符号の説明】

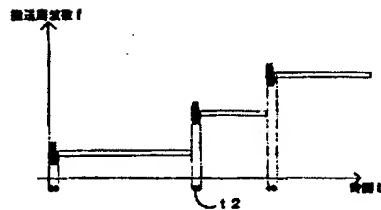
- 20 送信データ入力端子
- 21 データ出力端子
- 22 アップコンバータ
- 23 比較判定部
- 24 エラーレート検出格納部
- 25 同期回路
- 26 拡散符号系列発生器
- 27 時間判別部
- 27a タイマ
- 28 周波数シンセサイザ

- |    |          |    |            |
|----|----------|----|------------|
| 29 | ダウンコンバータ | 35 | ホッピングテーブル  |
| 30 | 増幅器      | 36 | データ冗長器     |
| 31 | 増幅器      | 37 | 一次変調器      |
| 32 | 共用器      | 38 | 制御部        |
| 33 | アンテナ     | 39 | 高エラーレート判別部 |
| 34 | 復調器      |    |            |

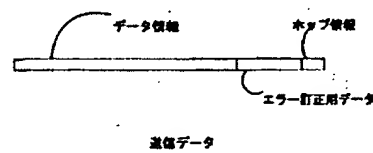
【図1】



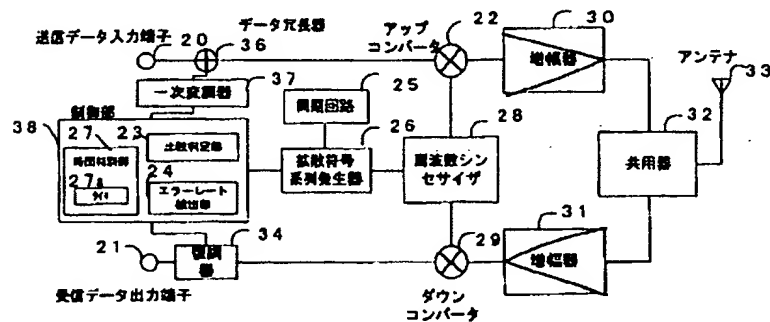
【図2】



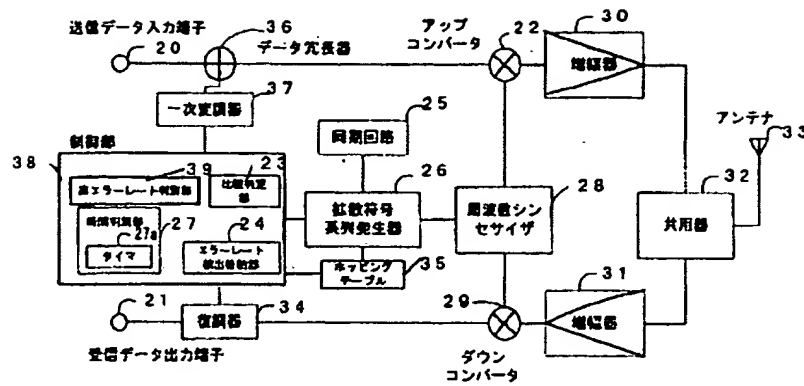
【図9】



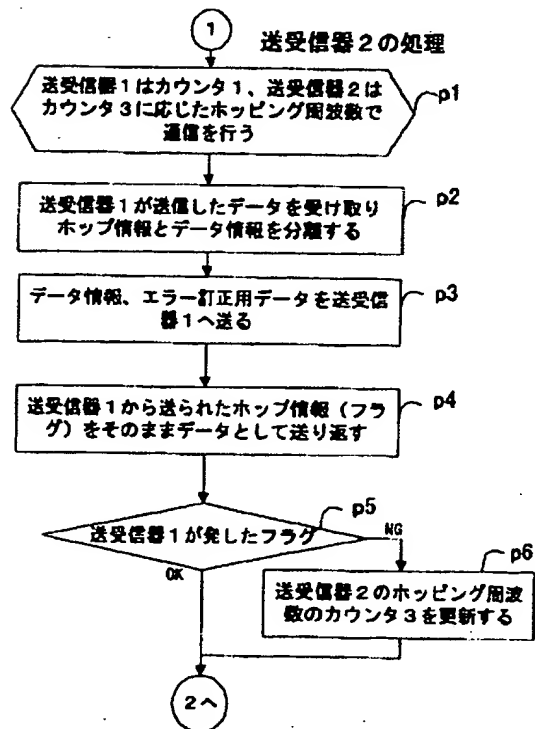
【図3】



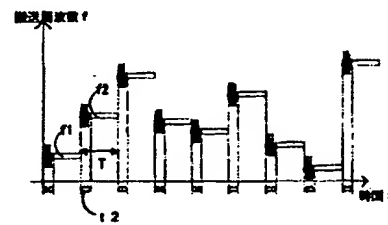
【図4】



【図8】

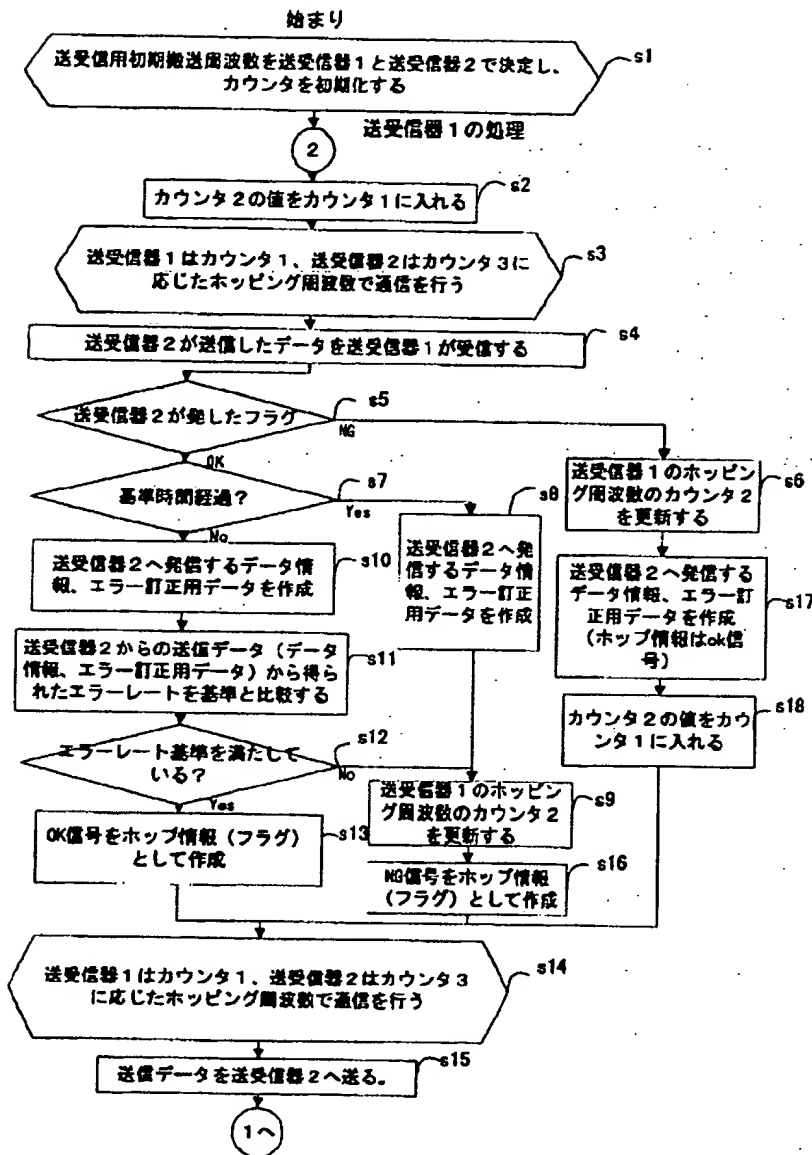


【図11】

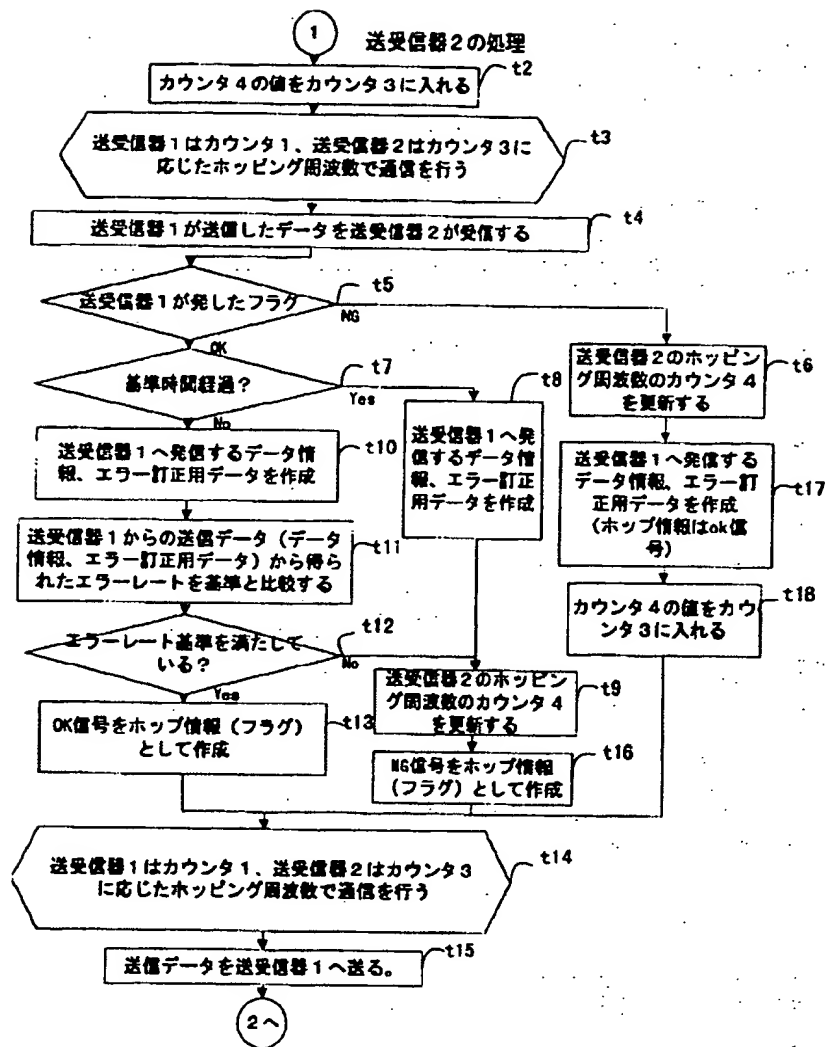




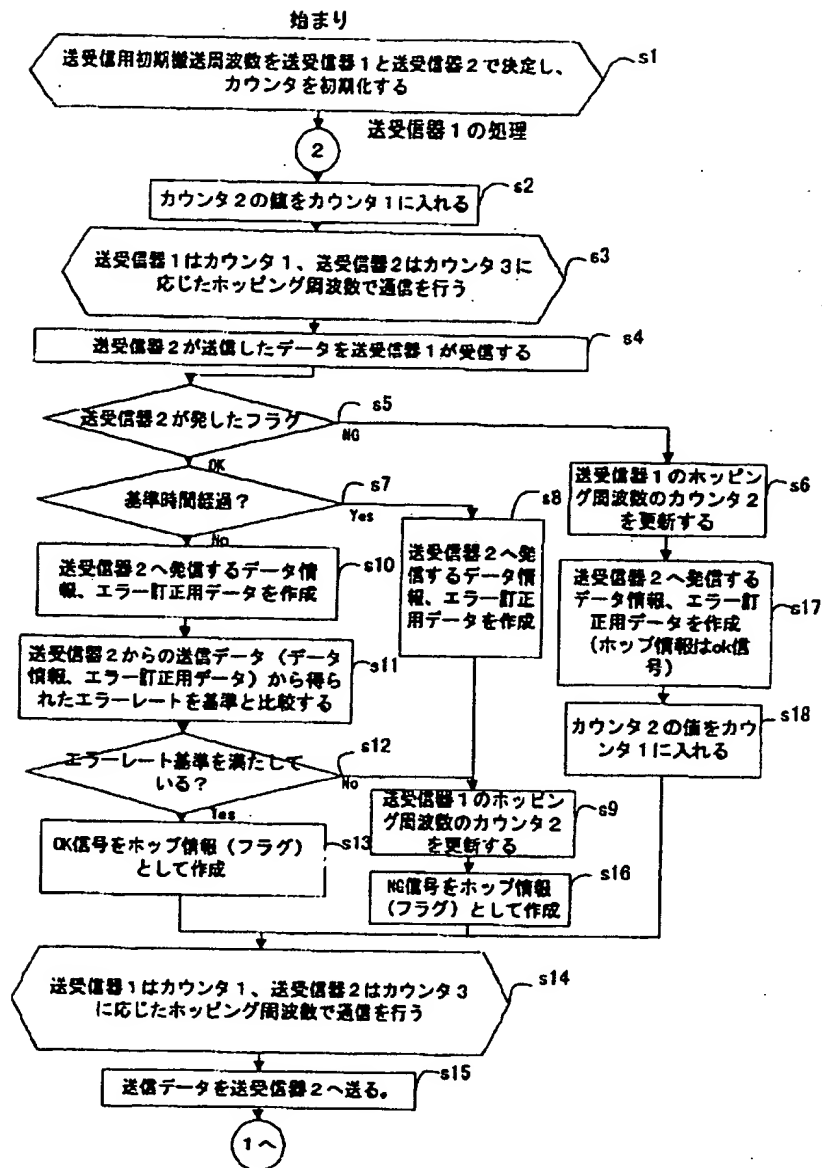
【図5】



【図6】



【図7】



【図10】

